ROYAUME DU MAROC

---*---

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT
ET DES TRANSPORTS

---*---

INSTITUT SUPERIEUR
D'ETUDES MARITIMES

05..Juillet 2009

Concours d'accès
En 1ère année du cycle normal de l'Institut Supérieur d'Etudes Maritimes au titre de l'année académique 2009/2010

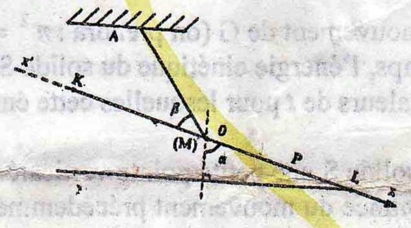
Epreuve : Physique
Durée : 2 Heures

Exercice 1

Dans tout le problème on prendra $g = 10\ m.s^{-2}$ et on supposera les frottements négligeables.

I- Un point matériel M, de masse m = 50 g est attaché à un fil A0 de masse négligeable, il est maintenu immobile au point 0 sur un plan incliné KL dont la ligne de plus grande pente x'x ; l'axe x'x fait un angle α =60° avec la verticale passant par 0, et le fil A0 fait un angle β =30° avec x'x.

1- Calculer la tension de fil A0 à l'équilibre.



II- On brule le fil A0 et le point matériel M de masse m = 50g est alors abandonné sans vitesse initiale au point 0, considéré comme origine des espaces de l'axe x'x.

2-Donner l'expression de l'énergie cinétique du point matériel lorsqu'il passe par un point quelconque P d'abscisse x_p=0P, en fonction de m, g, x_p et α.

3-En déduire l'expression du module V du vecteur vitesse de M en ce point P.

4-Calculer sa valeur pour x_p=0,9m.

En supposant que l'énergie potentielle du système (point matériel M, terre) soit nulle au plan horizontal passant par P.

5-Calculer E_p.

6-Calculer E_m.

Exercice 2

Dans tout le problème on prendra G= $10m.s^{-2}$

On utilise dans ce problème un ressort AB à spires non jointives, de masse négligeable, de constante de raideur $k = 50N.m^{-1}$

La partie A est indépendante des parties B et C.

Le ressort est fixé au plafond de la cabine d'une ascenseur par son extrémité supérieure A. On suspend à l'extrémité inférieure B un corps de masse M= 500g.

7- Quel est l'allongement du ressort lorsque l'ensemble est au repos ?

La cabine est animée d'un mouvement rectiligne vertical vers le haut, d'accélération $\vec{\Gamma}$

8- Etablir l'expression de la tension du ressort en fonction de M, G, et γ. En déduire l'expression de l'allongement du ressort

Le mouvement comprend trois phases :

* Une phase uniformément accélérée, d'accélération $|\gamma_1|=2\ m.s^{-2}$

9- Calculer la tension et l'allongement du ressort.

* Une phase uniforme

10- Calculer la tension et l'allongement du ressort.

* Une phase uniformément retardée, d'accélération $|\gamma_2|=2{,}5 m.s^{-2}$

11- Calculer la tension et l'allongement du ressort.

Le ressort est maintenant fixé par son extrémité supérieure A à un point fixe.

B -

On accroche à son extrémité inférieure B un solide S de masse m = 50 g. Le solide S est écarté de sa position d'équilibre, verticalement, vers le bas d'une longueur a= 5mm.

12- Le centre de gravité G du solide S est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal. Etablir l'expression de la période T de ce mouvement.

A l'instant de date $t = 0$, le centre de gravité G passe par sa position d'équilibre G_0 en allant dans le sens positif.

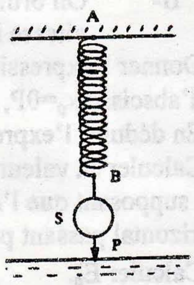
13-Ecrire l'équation horaire du mouvement de G (on prendra : $\pi^2 = 10$)

14- Exprimer, en fonction du temps, l'énergie cinétique du solide S.

15- Déterminer l'ensemble des valeurs de t pour lesquelles cette énergie est maximale.

C -

On fixe à la partie inférieure du solide S une petite pointe verticale et de masse négligeable. L'extrémité de cette pointe est animée du mouvement précédemment étudié et vient frapper la surface d'une nappe d'eau. L'amplitude des ondes circulaires concentriques qui se propagent à partir de P est : a = 5 mm.



16-La distance qui sépare deux crêtes successives est 12 cm.

En déduire la longueur d'onde λ.

17-Déterminer la célérité V des ondes à la surface de l'eau.

On place sur l'eau, à la distance d = 30 cm de P, un petit morceau de liège L (l'amortissement des ondes à la surface de l'eau est négligé dans ce qui suit).

18-Etablir d'équation horaire du mouvement de L.

19- Calculer l'élongation de P à l'instant de date t = 1,15 s.

20-En déduire l'élongation de L au même instant